DISSERTATIO INAVGVRALIS MEDICA,

DE

# FVNCTIONIBVS PVLMONIS IN GENERE

QVAM

DEO ANNVENTE

SVB AVSPICIIS

ACADEMIAE RECTORIS MAGNIFICENTISSIMI SERENIS. ET CELSIS. PRINCIPIS AC DOMINI

DOMINI FRIDERICI,

HASSIARVM LANDGRAVII RELIQ.

EX DECRETO

ILLVSTRIS MEDICORVM ORDINIS

PRO GRADV DOCTORIS

PRIVILEGIA ET INSIGNIA, MORE MAIORVM RITE CONSEQVENDI.

MAGNIFICORVM ET EXCELLENTISSIMORVM ACADEMIAE PROCERVM

DIE I. MAII MDCCXLIX.

EXAMINI SVBMITTIT

AVCTOR

ENGELBERTHVS WERTH

CASSELLANVS HASSVS.

---

*MARBVRGI,*

TYPIS PHILIPPI CASIMIRI MVLLERI.

45

DE
# FUNCTIONIB. PULMONIS IN GENERE.

§. I.

Partem, vi ſui ſolidi, motu preſſuque ſui fluidi aut utroque ſimul, determinatum in corpore humano producens effectum, Organon adpello.

§. II.

Organon igitur omne erit vel ſimplex vel compoſitum, prout nempe ipſius effectus (§ 1.) vel unam ſolum, vel compoſitam agnoſcit cauſam (§ 1.)

§. III.

## §. III.

Effectus hicce (§ 1. 2.) Functionis nomine a Medicis salutatur, quae igitur etiam est vel una vel multiplex ejusdem organi, secundum nempe sui ipsius conditionem compositionemque. (§ 2.)

## §. IV.

Pars itaque corporis omnis, determinati solidi sui gaudens structura eademque motum pressumque perlabentis determinans fluidi, Functionem exercebit (§ 1. 3) jam ex sequenti succincta Pulmonis considerationе anatomica patebit, & requisita haecce in eodem inveniri adeoque & ipsum functiones exercere (§ 3) consequenter Organon esse (§ 1.)

## §. V.

Cartilagini Laryngis cricoideae, ligamenti ope a) adnectitur, canalis *cartilaginosus ex parte membranosus*, *Asperam* quem vocant *arteriam*; orbicularia ipsius segmenta, membrana glandulis obsessa, supra infrave connectuntur, postice clauduntur b). Ad

a) WINSLOW Exposit. Anat. Trait. de la Teste §. 434.

b). Ad quartam thoracis vertebram (c) ſeu flexum Aortae (d) in duos, ſiniſtro dextro longiore (e) eadem dividitur ramos, Bronchia dictos, haec, dextro latere bis, ſiniſtro ſemel diviſa (f) pulmonem ingrediuntur, innumerabilesque dant propagines, acuto ſemper angulo poſitas diametroque fere decreſcentes ut ipſarum creſcunt diviſiones, fabrica earum eadem eſt ac Aſperae Arteriae hiatusque ſegmentorum relative idem (g) abſolute minor.

## §. VI.

Diametri autem harum propaginum (§ 5.) ut ſenſim ſenſimque fiunt minores ita & ipſarum membranae fiunt tenuiores (h) adeo ut ad extremos ſuos fines,



b) Idem, Trait. de la Poitrine §. 129 - 133. MORGAGN. Adverſ. I. T. 2. f. I. HEISTER Compend. Anat. p. 122.

c) VESAL de C. H. fabrica p. 725. RUYSCH. Th. III. T. 2.

d) WINSLOW ibid. §. 128.

e) Idem ibid.

f) EVSTACH. Tab. XV. f. 2.

g) Idem Tab XVI. f. 3.

h) BOERHAAV. Inſt. med § 196. HEISTER. Comp. Anatom. p. 122.

ſines, omni cartilaginea indole amiſſa, membranulam tantum forment tenuiſſimam, ex qua ſic dicti tubuli hisque adnatae veſiculae ut receptacula aeris inſpirati oriuntur (i.)

## §. VII.

Praeter autem has veſiculas (§ 6.) plicatiles, extenſiles, difformia alia in pulmone inflato viſuntur ſpatia, haec tenuibus in longum, transverſim & latum exporrectis limitantur filamentis (k) quae nil aliud quam membranae celluloſae communis ſoboles ſunt; ſpatia haec, aere per tracheam irruente, cum veſiculis una inflantur, extenduntur numeroque cum ſint copioſiſſima textum repraeſentant ſpongioſum, undique communicans veſiculasque fere obumbrans, uti clariſſime videri poteſt in pulmone equi inflato, exſiccato tunc albo, & forſan haec fuit ratio, ſi conjecturare licet, quare nonnulli veſiculas negantes, totum

i) WINSLOW Trait. de la Poitr. § 103. 104. 136. MALPIGH. in Epiſt I. & II. ad BORELL. BOERHAAV. Inſt. med. § 196. SANTORINI Obſerv. Anatom. p. 147. HEISTER Comp. Anat, p. 122.

k) WINSLOW Trait. de la Poitrin. §. 106.

totum pulmonem ſpongioſum tantum crediderunt (l).

§. VIII.

Membrana autem eadem celluloſa (§7.) textum pulmonis quae facit ſpongioſum, collectione ſuarum fibrarum magis ſolida reddita, determinatumque veſicularum(§6.)ſpatiorumque(§7.)circumſepiens numerum, lobulos format pulmonis, interne in omni puncto communicantes, externe tranſitum aeris mutuum omnino negantes (m). Lobi ex his oriuntur lobulis, diviſioni bronchiorum utriusque lateris utplurimum pares (n) impares interdum (o), ex Lobis denique totus aereus pulmo, in dextrum ſiniſtrumque per mediaſtinum diviſus (p) membranaque Pleurae continua involutus, grate rubeſcens in iuventute, ex albo nigreſcens in ſenio.

§. IX.

l) BORRICH & STENO in Epiſt. ad BARTHOLIN. 55. & 76. Cent. IV. Hiſtoir. de l'Academ. Royal. des ſciences Ann. 1718. p. 14.

m) MORGAGN. Adverſ. v. p. 46. WINSLOW Trait. de la Poitrin. §. 105. Hiſt. de l'Academ. Royal. des ſciences Ann. 1718. p. 16.

n) EUSTACH. Tab. XV. f. 2.

o) VESAL. pag. 724.

p) WINSLOW Trait. de la Poitrin. § 94.

## §. IX.

Conſideratis (§ 6. 7. 8.) aereis pulmonis vaſis, ſanguiferorum jam ſuſcipiam delineationem. Arteria pulmonalis, dextro cordis orta ventriculo, ſurſum retroque adſcendens, ad flexum Aortae, duos largitur ramos in expiratione pulmonis ut bronchia & venae intus rugoſos, quorum dexter major (q) & longior (r) ad dextrum, ſiniſter ad ſiniſtrum tendit bronchum (§ 5.); pulmonem poſtea ingreſſi, eundem ubivis comitantur bronchum, totque quot ille patiuntur diviſiones (s) quarum minimae capillares, partim, veſiculas (§ 6) cellulasque (§ 7.) coronantes, in venulas abeunt (t) partim in vaſa deſinunt lymphatica (u) partim etiam ore aperto in ipſas hiant cellulas veſiculaſve (w) ſitus ipſius quoad bronchum venamque parem diverſus eſt (x) diameter ad diametrum Aortae ordinarie ut 1 $\frac{1}{24}$ ad 1 in adulto, aequalis in infante.

§. X.

q) HALLER ut 16. ad. 14. Tom. II. Praelect. Academ.
r) WINSLOW. ibid. §. III.
ſ) Idem, ibidem.
t) MALPIGH. in Epiſt. I. ad BORELL. p. 136.
u) BOERHAAV. Inſt. med. § 198. PALFIN Anat. Tom. I. p. 303.
w) MALPIGH. ibid.
x) MORGAGN. Adverſ. v. p. 44.

## §. X.

Venae quatuor pulmonales ſacco ſiniſtrae oriuntur auriculae; binae harum ad dextrum totidemque ad ſiniſtrum tendunt pulmonem, ingreſſae ibidem lateris ſui bronchum arteriamque ſociam ubivis comitantur (y), ipſarum dein minimae diviſiones vel in arterias (§. 9.) deſinunt (z) vel in cellulas veſiculasve (§. 6. 7.) hiant (aa) vel etiam forte in venas abeunt lymphaticas in pulmonis ſuperficie ſaepe conſpicuas (bb) ſitus ipſarum, quoad bronchum arteriamque parem, omnis expers eſt ordinis, ſupra enim infrave utrorumque in medio non minus inveniuntur (cc) Diameter quatuor truncorum maior eſt duobus arteriae truncis (dd) ramorum minor creditur. Hæc anatomica de pulmone ſufficiant, deſcriptioni enim vaſorum bronchialium, nutritioni huius viſceris ſolum inſervientium, ſuperſedeo.



y) WINSLOW. ibid. §. 135.
z) MALPIGH. Epiſt. I. p. 136.
aa) Idem ibid. RVYSCH Theſ. Anat. Max. 3. 9. 15.
bb) WINSLOW ibid. § 125.
cc) MORGAGN. Adverſ. v. Animadv. 30.
dd) HALLER ut 8. ad 5. Tom. II. Prælect. Acad.

## §. XI.

In inſpiratione, thoracis adſcenſu, deſcenſu diaphragmatis, cavitas pectoris interna augetur, reſiſtentia prior imminuitur, hinc aer in pulmone contentus minusque preſſus incipit agere elatere ſuo, pondere autem aer externus, dilatatur igitur pulmo & cum continuo cedat expanſione ſua aeri agenti, cujus partem ſolum ſuſtinet actionis, minus etiam ipſius premuntur vaſa, ampliantur itaque fiuntque maioris capacitatis & quidem eo magis cum eodem tempore etiam elongentur; ſanguis igitur a corde pulſus, in arterias magnas facile omnis recipitur; perſiſtunt haecce donec inſpiratio ad ſuum punctum pervenit, ubi thorax reſiſtendo, aer interne premendo, expirationis effectus producunt.

## §. XII.

In expiratione thorax deſcendendo tot agit in pulmones, quot aer interne contentus ipſi reſiſtit, inter duas igitur validiſſimas vires conſtitutus pulmo fortiter comprimitur, ſequitur hinc, adtactus bronchiorum veſicularumve auctus, vaſorum inſuper

jam

jam abbreviatorum (§. 9.) capacitatem minuens, aliter itaque fieri non poteſt, quin minus hoc tempore recipiant ſanguinis arteriae, quam in inſpiratione, pars igitur ſanguinis cordis dextri, arteriam ingredi neſcia, aſt valide pulſa, verget ibi ubi minorem inveniet reſiſtentiam, retrocedet itaque in auriculam dextram, ex hac in venam cavam, ubi diagonaliter agens, hujus diſtentionem efficiet, quam pulſum vocant, pulſabit igitur Cava vena quavis expiratione arteriarum ad inſtar.

## §. XIII.

Teſtatur hanc veritatem Ill. HALLERVS in Not. ad Praelect. BOERHAAVII Tom. II. pag. 59. experientia multorum Virorum, aſt cum, de motu a morte ſuperſtite, ubi maximae in circulatione ſanguinis contingunt mutationes, teſtimonia haec tantum loquantur, mea intereſt examinare hic breviter phaenomena, quae in ultimo hoc fatali termino obſervantur, quo videam, eadem an diverſa forſan ſit vaſorum pulmonalium in tempore mortis ac in expiratione conditio, conſequenter an aeque in vigente ac declinante vita, naturaliter haec Vena pul-

ſet: In animali languente, expirando mortuo ſtatimque aperto, pulmones videntur collapſi, Cor ipſiusque auriculae palpitant, Vena cava parvo micat pulſu, brevi poſt, quieſcit in aeternum thalamus ſiniſter, tremente adhuc ipſius auricula, immobilem hanc, ſequitur ventriculus dexter Venaque cava, tandem auricula dextra ultimo mota, quieſcendo totam claudit ſcenam.

## § XIV.

Intacta jam mitto cordis phaenomena pulmonisque ſtatum conditionemque ſolum conſiderabo: collapſi dicuntur pulmones, ſi minus antea occupant ſpatium, jam omnis imminutio magnitudinis ſupponit vel, ut aliquid ab iſto corpore ablatum ſit, vel, ut partes ipſius jam proximiori vicinia gaudeant, prius hic locum non habet, effectus autem poſterioris ſunt, partium intermediarum mollium compreſſio, cavitatum arctatio, jam (§ 12) probavi, expirationem idem in vaſis efficere, aqualis ergo eſt conditio vaſorum pulmonalium in articulo mortis ac in expiratione, iidem igitur, caeteris paribus, ſequi debent

bent effectus, refluxus nempe ſanguinis verſus auriculam Cavamque venam, unde hujus pulſus.

## §. XV.

Perquiram jam ſi etiam ſinuum valvulae regreſſum hunc ſanguinis (§ 12. 13. 14.) non impediant; vulgaris eſt opinio, ſtatim ac cor ſyſtolen ſuam incipere, valvulas etiam auricularum exacte clauſas eſſe, adeo ut minimam, vix antea in cor effuſi ſanguinis, non emittant guttulam, id quod omnino falſum eſt: Valvulae enim antea claudantur, determinatum percurrere debent ſpatium, hoc determinatum ſupponit tempus, jam ſanguis incipiente cordis ſyſtole ſtatim premitur, laterales igitur ipſius columnae valvulas elevabunt, columna autem media, centro orificii reſpondens, durante hoc tempore quo nempe ad ſui occluſionem utuntur valvulae, nullam inveniens reſiſtentiam, ex parte in auriculas refluet, ſed cur praeciſe hicce refluxus Venam Cavam non Pulmonales, cum tamen utrique auriculae communis ſit, pulſare faciat, ſtatim examinabo.

## §. XVI.

Diameter orificii auriculae dextrae longe major eſt, diametro orificii auriculae ſiniſtrae (per experientiam,) in meo experimento ut 12. ad 9., jam valvulae non elevantur niſi a ſanguine preſſo (§ 15.) ſanguis autem premitur vi ventriculorum cordis, adſumatur jam utriusque vis aequalis, licet revera dexter ſiniſtro ſit debilior, & ſequetur eodem tempore, valvulas idem percurrere ſpatium, hoc poſito, orificium ſiniſtrum jam erit clauſum quando alterius una tertia pars adhuc aperta eſt, jam ſanguis continuo exitum ſuum urget quamdiu premitur, in longiori igitur tempore, celeritate ſuppoſita eadem, major etiam ipſius egredietur quantitas quam in breviori, cum autem pulſus, determinatus ſit effectus, determinatam requirens cauſam, quantitas ſanguinis ex corde ſiniſtro refluentis cum minima ſit, ad illum producendum inſufficiens erit, illa dextri vero major, ſufficiens, pulſabit igitur Vena cava, quieſcentibus ſemper pulmonalibus venis, & quidem fortius in expiratione quam inſpiratione, ob rationes (§ 12.) adlegatas.

§. XVII.

## §. XVII.

Refluxus autem hicce, nullam in circulatione facit inaequalitatem, nec ſanguinis in auricula dextra noxiam accumulationem, ſupponatur enim quavis cordis repletione, duas illud ingredi ſanguinis uncias, idemque bis in expiratione bisque in inſpiratione contrahi, porro, in expiratione vaſa pulmonalia drachmam unam minus antea ſanguinis capere; hinc quovis pulſu, drachmam unam in auriculam dextram retrogredi & ſequetur, duas in expiratione colligi ſanguinis drachmas in auricula dextra arteriasque pulmonales, drachmas tantum quindecim quavis vice recipere; ſupponatur jam, in inſpiratione vaſa pulmonis ampliata, drachmam unam plus antea recipere & cum jam libera non amplius compreſſa ſint, cuivis cordis contractioni pro una drachma cedere, & ſequetur duabus conſtrictionibus in inſpiratione factis, auriculam dextram totam iterum evacuari, cor autem quatuor contractionibus, aequales pulmoni ſanguinis largiri quantitates. Repletiones ventriculi ſiniſtri aequales, partim ex praeceden-

cedentibus, partim ex paragrapho ſubſequenti, explicari poſſunt.

## §. XVIII.

Examinavi (§. 11. 12. ſeq.) conditionem variatam arteriarum in in - & expiratione, effectusque qui hinc ſequuntur, jam mutationes, quas, duo hi actus alternantes in venis producunt, breviter inquiram: In inſpiratione pulmo in omnem dilatatur plagam, ergo vaſa ipſius elongata (§ 11.) hoc tempore minus antea premuntur, jam major fluidi quantitas contineri poteſt in vaſe, alio, longitudine & diametro majori, ergo venae in inſpiratione facillime recipient ſanguinem in arterias pulſum; in expiratione, pulmo validiſſime preſſus (§ 12) vaſaque ipſius decurtata (§ 9) effectus prioribus contrarios producent, receptionem nempe ſanguinis arterioſi minorem, evacuationem autem in auriculam ſiniſtram majorem, premitur enim tunc temporis ſanguis venoſus vi cordis & pulmonis compoſita, majori igitur celeritate majorique in copia ad auriculam ſiniſtram accedet.

§. XIX.

## §. XIX.

Sanguis corde ſiniſtro in Aortam pulſus, per totum diſtribuitur corpus, viſcera igitur omnia attingens ſecernentia, multas in ſuo fluxu patitur ſecretiones, jam omne ſecretum, dum ſecernitur, maſſa ſanguinea fluidius eſt, ergo ſanguis circulando per corpus fluidiſſimae ſuae portionis ex parte jacturam facit, fieri hinc aliter non poteſt, quin ſolida ipſius, intermedio ſpecifice leviori privata, ad majorem veniant contactum, hinc cohaeſionem, craſſior igitur antea, venas ingreditur licetque in refluxu lympha impraegnetur reduce, tamen ob inactionem venarum, nulla exacta fieri poteſt partium mixtio, cum autem haec ſanguinis conditio, circulationi per vaſa minima contraria ſit, hinc, antequam denuo Aortam ingrediatur ad pulmones prius venire ipſorumque actionem experiri debebat.

## §. XX.

Redux igitur ſanguis venoſus chyloque ex ſubclavia dives, vi cordis dextri validiſſima, in ar-

teriam pellitur pulmonalem, aſt haec, cum canalis ſit convergens, conicus, in minimas deſinens extremitates principio proximas, reſiſtet tranſitui ſanguinis libero, impinget igitur ſanguis in parietes hujus canalis, cumque elaſtici ſint, aequali ſemper vi repelletur, unde motus ſanguinis inteſtinus partiumque mutuus attritus, neceſſario aucti, ſed agit eodem etiam tempore pulmo, reciproce nempe comprimendo vaſa, ſanguinem igitur validiſſime agitando, oritur autem hinc ipſius conquaſſatio, reſolutio, partium antea cohaerentium ſeparatio, ſeparatarum jam nova cohaeſio, imo ſanguificatio chemica: invant omnia haecce, praecipue reſolutionem, aer ipſeque calor ex attritu ortus, corpus enim cum ſit ſubtiliſſimum & ſpecifice leviſſimum, facillima ſua in interſtitia penetratione, partium cohaeſionem imminuit, aer autem in interſtitiis haerens, calore rarefactus, expandendo partium cohaeſionem tollit.

## §. XXI.

Sequitur autem neceſſario ex actionibus (§ 20.) deſcri-

descriptis caloris Massae sanguineae augmentum, hinc ipsius rarefactio & expansio major, ingredi igitur omnis, venas thalamumque cordis sinistrum non posset, nisi antea in minorem iterum redigatur molem, jam fluida condensantur frigore, ergo sanguis per subtilissimos canales, aeris immediato contactui expositos prius moveri debebat, ut pars ipsius caloris per hunc iterum auferatur, id quod experientia adfirmat, animal enim in aere suo sanguine calidiori, suffocatum moritur, tot autem tantum refrigeratur sanguis quot antea in arteriis rarefactus fuerat, Thermometron enim eundem caloris gradum in utroque ventriculo demonstrat, omnis igitur a ventriculo dextro datus sanguis, ingredietur ventriculum sinistrum, tot enim dat dexter quot capit sinister utrorumque enim capacitas in omni experimento physico, sine ulla vi, instituto, aequalis invenitur, rationem autem maioris auriculae dextrae, prae sinistra, magnitudinis (§ 17.) explicavi.

## §. XXII.

Inter functiones pulmonis, ex circulatione sanguinis

guinis per illum, nascentes, numeratur etiam ipsius perspiratio insensibilis, magnam illam esse, experientia docemur, tempore enim hyberno frigido, corpora polita, adspirata, copiosa statim obducuntur humiditate; SANCTORIUS unius diei ipsius quantitatem ad selibram tantum ponit, LISTERUS autem ad quintam partem totius transpirationis, cui subscribere deberem nescio, experientia enim in hisce rebus decidit, ast experiri non est Studiosi in Academiis versantis nec Juvenis opus, & a priori, ut aiunt, etiam nil certi demonstrare possum, nisi quod hic cor, vasis perspirantibus proximum, maiorem alibi edere possit effectum, nescimus enim adhuc, an vasa pulmonis perspirantia, in eodem maiori sint numero, ac in spatio, eiusdem magnitudinis, cutis? an vero ejusdem sint numeri sed diametro majora?

## §. XXIII.

Probabiliter autem, ex uberrima hac pulmonis transpiratione, resolvi potest quaestio a Physiologis iam longe agitata, cur nempe animal parvo inclu-

sum

sum spatio brevi langueat, moriatur? Aer, animal inclusum, ambiens, recipit in sua interstitia, partes ex animali perspirantes, iam hae partes aqueae sunt, certum igitur tantum numerum earum capit aer, repletus itaque & non renovatus ulteriori resistet receptioni, sed hinc sequitur partium aquearum, ubi secretae erant, retentio, hinc pulmonis, quamdiu vita durat semper secernentis, repletio, oppletio & tandem mors.

## §. XXIV.

Ex hactenus igitur demonstratis, patet, functiones pulmonis esse sanguinem resolvere (§ 19. 20. 21.) transspirationem totius corporis multum augere (§ 22.) addere his animus erat, aerem in venis cum sanguine miscere; color enim sanguinis pulmonalis venosi purpurascens, ab agitatione valida arteriarum non oritur, sanguis enim pulmonis arteriosus, vesicae inclusus vehementissimeque agitatus, nunquam purpurascit; denique certum est aerem, ut mutat colorem sanguinis extra vasa haerentis coagulati, nigrum in purpurascentem,

ita etiam in animali ſub aqua ſtudio ſuffocato, colorem venarum tunc nigerrimum, inflatu per tracheam in purpuraſcentem ſtatim mutare, aſt dubius tamen adhuc ſum, mutationes hae an fiant ex qualitate quadam aeris, an vero ex reali ipſius cum ſanguine mixtione, ſed huic perquiſitioni jam vacare non poſſum, tempus enim eſt, ut receptui canam diſſertationiſque vela complicem.

# FINIS.

# COROLLARIA.

1. Corpus bene ſanum, exacta diaeta vitaeque regimine ſanitatem ſuam & vitam prolongare poteſt.

2. Nulla datur mors ſine morbo.

3. An diameter vaſorum & conditio ſanguinis ad diverſas in corpore ſecretiones ſufficit? an vero aliae adhuc requiruntur & in corpore inveniuntur cauſae? vix credibile.

4. Sani hominis, vitae ratio, nunquam conſtans eſſe debet.

5. Acre cum aere attractum, venis recipitur pulmonalibus.

6. Animi adfectus non omnibus indiſcretim nocent.

7. Conſuetudo etiam noxia nunquam ſubito mutanda eſt.

8. Tutior ſobrietas, debilibus, exceſſus melior, robuſtis.

9. Motus nimius, minus nocet, quiete nimia.